

Gräsel, Cornelia

Die Rolle des Wissens beim Umwelthandeln - oder: Warum Umweltwissen träge ist

Unterrichtswissenschaft 27 (1999) 3, S. 196-212



Quellenangabe/ Reference:

Gräsel, Cornelia: Die Rolle des Wissens beim Umwelthandeln - oder: Warum Umweltwissen träge ist
- In: Unterrichtswissenschaft 27 (1999) 3, S. 196-212 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-77334 - DOI:
10.25656/01:7733

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-77334>

<https://doi.org/10.25656/01:7733>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, veröffentlichen oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

27. Jahrgang / 1999 / Heft 3

Thema: Umweltbildung

Verantwortlicher Herausgeber:
Jürgen Rost

Jürgen Rost:
Einführung in das Thema 194

Cornelia Gräsel:
Die Rolle des Wissens beim Umwelthandeln –
oder: Warum Umweltwissen trägt ist 196

Jürgen Rost:
Was motiviert Schüler zum Umwelthandeln? 213

Heino Apel:
Umweltbildung im Internet 232

Gerhard de Haan:
Zu den Grundlagen der „Bildung für nachhaltige Entwicklung“
in der Schule 252

Buchbesprechungen 281

Hinweise für Autoren 285

Cornelia Gräsel

Die Rolle des Wissens beim Umwelthandeln - oder: Warum Umweltwissen träge ist

The Role of Knowledge in Ecological Action –
or: Why Ecological Knowledge Remains Inert

Der Beitrag sieht eine zentrale Aufgabe der Umweltbildung darin, Wissen zu vermitteln, das einen angemessenen und soliden Hintergrund für ökologisches Handeln darstellt. Ökologisches Handeln wird dabei durch die Absicht der handelnden Person definiert, einen Beitrag zur Erhaltung der Umwelt zu leisten. Analysiert wird, welche Rolle Wissen bei der Handlungsplanung und bei der Handlungsausführung spielt. Die Handlungsplanung wird dabei als Konstruktion einer Problemrepräsentation betrachtet, in die konzeptuelles Wissen aus verschiedenen Bereichen eingeht: Wissen über ökologische Zusammenhänge (insbesondere über die Entstehung und Folgen von Umweltproblemen), Wissen über verschiedene Handlungsmöglichkeiten und ihre Konsequenzen und soziales Wissen. Bei der Handlungsausführung kommt zusätzlich prozedurales Wissen zum Tragen. Damit eine Handlungsintention umgesetzt werden kann, müssen zum Wissen noch situationsspezifische Handlungsanreize hinzukommen, deren Bedeutung dargestellt wird. Abschließend wird diskutiert, welche Konsequenzen sich aus dieser Sichtweise für die Vermittlung anwendbaren Wissens in der Umweltbildung ergeben.

Research on Environmental Education should ask the question about which knowledge is relevant to changing ecological action, and how this knowledge can be imparted in education. In this paper a person's intention to contribute to the quality of the environment is taken as the essential criterion for ecological action. The role of knowledge is analyzed (1) in the process of action planning, and (2) in carrying out actions in specific situations. The process of action planning is seen as a construction of a problem-representation formed on the basis of conceptual knowledge of different domains: Knowledge about the causes and consequences of environmental changes (e.g. the greenhouse effect), knowledge about different actions and their consequences, and social knowledge. When carrying out an action in a specific situation, procedural knowledge is also relevant. Apart from all these forms of knowledge, situational incentives are essential for transforming an intention into ecological action. In the conclusion some consequences for Environmental Education are discussed.

1. Träges Wissen: Ein Problem in vielen Bereichen

Das Problem des trägen Wissens - die defizitäre Anwendung von Wissen auf komplexe oder alltagsnahe Situationen - hat mittlerweile fast alle Bereiche der Pädagogik erreicht, sofern sie sich mit Lernen und Lehren beschäftigen. Mathematikdidaktiker fragen sich beispielsweise, warum Kinder bei realitätsnahen Textaufgaben häufig eigenartige Antworten geben (z.B. „Es wer-

den 2 3/5 Busse benötigt, um alle Kinder zum Picknick zu fahren“, nach Renkl, 1996). Hochschuldidaktiker rätseln, warum Examenskandidaten der Pädagogik bzw. Psychologie bei einem computerbasierten Unternehmensplanspiel höhere Gewinne erzielen als Absolvent/innen der Betriebswirtschaft (vgl. Mandl, Gruber & Renkl, 1992). Und in der Medizinausbildung wird das Phänomen diskutiert, dass Studierende im zweiten Studienjahr größere Schwierigkeiten bei der Anwendung von Wissen auf Fälle haben als Anfänger/innen (Boshuizen & Schmidt, 1992). Weil das Problem des trägen Wissens so ubiquitär ist, wurden in der Lehr-Lernforschung in den letzten Jahren theoretische Ansätze entwickelt, die folgenden Fragen nachgingen (z.B. Renkl, 1996): (1) Was sind Ursachen für das Phänomen des trägen Wissens? Welche Struktur muss Wissen beispielsweise haben, damit es angewendet werden kann? Was muss zum Wissen noch hinzukommen, damit entsprechend gehandelt wird? (2) Wie kann Unterricht gestaltet werden, damit träges Wissen vermieden und eher anwendbares Wissen vermittelt wird?

In diesem Beitrag wird die Kluft zwischen „Wissen und Handeln“ im Bereich der Ökologie aus der Perspektive des trägen Wissens betrachtet. Zunächst wird auf die Besonderheiten der „Domäne“ des ökologischen Handelns eingegangen und erläutert, inwieweit und unter welchen Bedingungen das Konzept des trägen Wissens für diesen Bereich genutzt werden kann. Anschließend wird dargestellt, inwiefern Wissen beim ökologischen Handeln träge bleiben kann – und zwar (1) bei der Handlungsplanung und (2) bei der Handlungsausführung. In einem Resümee werden pädagogische Konsequenzen für die Vermittlung anwendbaren Wissens skizziert.

2. Träges Wissen beim ökologischen Handeln

2.1 Ökologisches Handeln

Ökologisches Handeln, umweltschützendes, umwelterhaltendes Handeln oder Verhalten - diese Begriffe werden in verschiedenen Studien für eine ganze Palette unterschiedlicher Handlungsweisen verwendet. Gemeinsam ist allen Begriffsnuancen lediglich, dass sich dahinter eine mehr oder weniger deutlich explizierte Norm verbirgt, die sich auf die Erhaltung der Umwelt bezieht.

Eine erste Schwierigkeit dieses Begriffes besteht dementsprechend darin, wer die Norm für „ökologisches“ Handeln festlegt: Zum einen kann man als *Forscher/in* ökologisches Handeln darüber definieren, dass es zur Erhaltung oder Bewahrung der natürlichen Umwelt beiträgt - zumindest mehr als die Ausübung einer Handlungsalternative bzw. das Nichthandeln (vgl. Rost in diesem Heft, Kaiser & Fuhrer, in Druck). Bezieht man sich auf diese Definition, ist es vom Stand der jeweiligen naturwissenschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Diskussion abhängig, welche Handlungen als die Natur erhaltend oder bewahrend gelten. Dies spiegelt sich auch in der Forschung zum ökologischen Handeln wider: Beispielsweise gehen die Konzepte und Opera-

tionalisierungen von ökologischem Handeln Mitte der 90er Jahre viel stärker als früher auf klimarelevante Aspekte ein – globale Umweltveränderungen waren einige Jahre früher das prominente naturwissenschaftliche und gesellschaftlich diskutierte Umweltthema (z. B. Fuhrer und Wölfling, 1997; Kals, 1996; vgl. Kruse, 1995). Pädagogische bzw. psychologische Aspekte spielen bei dieser „Norm von außen“ allerdings eine untergeordnete Rolle. Die Alternative zu dieser Definition ist ein Begriff von „ökologischem Handeln“, der die *Intention der handelnden Person*, die Umwelt zu erhalten oder zu bewahren, zum Kriterium nimmt. Dieser Begriff birgt wiederum die Gefahr in sich, dass man Handlungen untersucht, die zwar den Schutz der Umwelt intendieren, deren faktischer Beitrag dazu allerdings zweifelhaft ist.

Eine zweite Schwierigkeit besteht darin, *welche Handlungsbereiche* mit dem Begriff „ökologisches Handeln“ eigentlich angesprochen sind, welche Semantik der Begriff also hat. In der Forschung werden drei unterschiedliche Bereiche thematisiert: (1) *Politisch-soziales Handeln*, wie z. B. Rezeption und Weitergabe von Informationen, Zugehörigkeit zu und Unterstützung von Umweltschutzorganisationen; (2) *naturschützendes Handeln*, wie z.B. Artenschutz oder Biotop-Pflege und schließlich (3) *Alltagshandeln*, beispielsweise Energie im Haushalt sparen, Müll vermeiden oder Mobilität reduzieren. Während ältere Arbeiten noch von einem eindimensionalen Begriff des „ökologischen Handelns“ ausgehen, wird in neueren berücksichtigt, dass unterschiedliche Handlungsbereiche unterschiedlichen Gesetzmäßigkeiten gehorchen. Dementsprechend wird ökologisches Handeln disaggregiert (vgl. de Haan & Kuckartz, 1996) - beispielsweise wird nur untersucht, welche Variablen sich auf das Müll vermeiden bzw. trennen auswirken (z. B. Schahn, 1996; Schahn & Holzer, 1990), oder auf das private Energie sparen (Stern, 1992). Gerade für die Frage des Zusammenhangs zwischen Wissen und Handeln ist es von großer Bedeutung, hinsichtlich der Domäne genauere Überlegungen anzustellen, als es bisher getan wurde. In bisherigen Studien der Umweltbewusstseinsforschung ist die Varianzaufklärung des Umwelthandelns durch Umweltwissen recht gering – und zwar sowohl in der älteren (vgl. Braun, 1983; Hines, Hungerford & Tomera, 1986/87; Langeheine & Lehmann, 1983) als auch in der neueren Literatur (vgl. de Haan & Kuckartz, 1996; Fuhrer & Wölfling, 1997; Grob, 1991; Schahn, 1996). Ein Grund für diesen geringen Zusammenhang ist sicher darin zu sehen, wie Wissen und Handeln operationalisiert werden. Auf der einen Seite stehen einfache Fragen zu Ökosystemen oder der Entstehung von Umweltproblemen – auf der anderen Seite ein allgemeiner Handlungsscore, der häufig alle drei oben angesprochenen Bereiche umfasst (vgl. Gräsel, 1999). Für verschiedene Handlungsdimensionen sind aber sicher verschiedene Wissensvoraussetzungen relevant.

Eine letzte Schwierigkeit besteht darin, ob es zu rechtfertigen ist, eine Norm für „ökologisches Handeln“ durch Erziehungs- und Bildungsmaßnahmen durchzusetzen. Insbesondere stellt sich die Frage nach der Legitimation von Verhaltensmanipulationen durch Umweltbildung (vgl. Heid, 1992). In der psychologischen Forschung wird mit dieser Frage recht unbefangen umge-

gangen – das Ziel besteht hier häufig darin, individuelles Verhalten von Personen zu verändern. Aus einer pädagogischen Sicht kann diese Zielstellung als nicht legitimierbarer Manipulationsversuch kritisiert werden (vgl. Heid, 1992). Pädagogisch ist es daher sinnvoll, die Intentionen der Handelnden in Betracht zu ziehen und als Kriterium für ökologisches Handeln zu verwenden (vgl. Rost in diesem Heft). Intentionales ökologisches Handeln setzt Bewusstheit voraus, ist damit einem rationalen Diskurs zugänglich und durch Wissensvermittlung beeinflussbar. Unter dieser Perspektive wäre es eine zentrale Aufgabe der Umweltbildung, Wissen zu vermitteln, das einen angemessenen und soliden Hintergrund für intentionales ökologisches Handeln darstellt. Dieses Wissen müsste in Handlungssituationen anwendbar sein – und daher wird das Konzept des trägen Wissens für den Umweltbereich relevant und interessant.

2.2 Ein veränderter Begriff des trägen Wissens

Das Konzept des trägen Wissens wurde bisher vorwiegend in akademischen bzw. beruflichen Leistungssituationen angewendet. Bezeichnet wird damit der mangelnde Wissenstransfer für Handlungen, für die bereits eine Intention gebildet wurde (in den Eingangsbeispielen: die korrekte Antwort auf eine Textaufgabe in der Mathematik geben bzw. eine angemessene Lösung des Problems finden). Spricht man in der Domäne der Ökologie von „der Kluft zwischen Wissen und Handeln“, ist das Problem vielschichtiger (vgl. Böhm, Rost & Spada, 1998) – im Folgenden soll das in einer handlungstheoretischen Terminologie dargestellt werden. Zunächst kann es sein, dass keine allgemeine (handlungsunspezifische) Motivation zu ökologischem Handeln vorliegt. Auf die Frage der Motivation zum Umwelthandeln geht Rost (in diesem Heft) ein, wobei er am Ende des Artikels darstellt, welche Rolle Wissen für die Motivierung spielt und welche Konsequenzen das für die Umweltbildung hat. Dieser Beitrag geht dagegen grundsätzlich von Personen aus, die – in handlungstheoretischen Begriffen – bereits eine handlungsunspezifische Motivation zu ökologischem Handeln mitbringen und in die Phase der Handlungsplanung und Handlungsauswahl eintreten (vgl. Martens & Rost, 1998). Die Fragestellung lautet dementsprechend: Welche Rolle spielt Wissen (1) bei der Handlungsplanung (Handlungsauswahl) und (2) bei der Handlungsausführung?

Dabei steht die Veränderung des Alltagshandelns im Vordergrund, quasi eine „Ökologisierung von Alltagshandeln“. Es wird weniger auf politische oder gesellschaftliche Partizipation und den Bereich des Naturschutzes eingegangen. Ökologisches Alltagshandeln ist dadurch gekennzeichnet, dass mit den Handlungen nicht primär eine ökologische Wirkung erzielt werden soll (z.B. etwas zu Abend essen), dass sie aber auf eine Weise ausgeführt werden, die die Belastungen für die Umwelt möglichst gering hält - dass beispielsweise Müll vermieden wird, dass Strom, Heizenergie und Wasser gespart wird, beim Einkauf ökologische Aspekte in Betracht gezogen oder um-

weltbewusste Verkehrsmittel gewählt werden (vgl. Hirsch & Kyburz-Graber, 1993).

3. Handlungsplanung

Ein Beispiel: Eine Person wurde durch Presseberichte über den Treibhauseffekt dazu motiviert, einen persönlichen Beitrag zur Reduktion klimarelevanter Emissionen zu leisten. Ihre Aufgabe kann nun darin gesehen werden, dass sie ihr Alltagshandeln entsprechend ihrer Zielsetzung verändert. Die Phase der Handlungsplanung soll im Folgenden als Konstruktion einer Problemrepräsentation konzipiert werden, die die Auswahl ökologischer Handlungen erlaubt. Die Problemrepräsentation, so die Annahme, ist dadurch beeinflusst, (1) über welches konzeptuelle Wissen die Person in verschiedenen Bereichen verfügt und (2) wie auf der Basis dieses Wissens eine kohärente Repräsentation konstruiert wird.

3.1 Konzeptuelles Wissen als Grundlage einer Problemrepräsentation

Die Konstruktion einer Problemrepräsentation wird in der Wissenspsychologie häufig als Konstruktion eines mentalen Modells betrachtet: Auf der Basis 'stabilen' konzeptuellen Wissens (z.B. Schemata, Scripts) werden mentale Modelle gebildet (vgl. Gruber, 1994; 1998; Schnotz, 1994). Ein zentrales Kennzeichen dieser Modelle ist, dass sie die Relationsstruktur des Gegenstandsbereichs enthalten und daher eine kognitive Simulation von Prozessen erlauben. Dynamische Systeme bzw. Handlungsabläufe können quasi vor dem 'geistigen Auge' simuliert und die Simulationsergebnisse an den Veränderungen des Modells abgelesen werden (vgl. Mandl, Friedrich & Hron, 1988). Es gibt eine Vielzahl von Befunden, dass sich gute und schlechte Problemlöser darin unterscheiden, welche Qualität ihre mentalen Modelle aufweisen. Gute Problemlöser zeichnen sich durch mentale Modelle aus, die reichhaltiger und kohärenter sind, die mehr (und bessere) Schlussfolgerungen erlauben, mit denen Prozesse vorhergesagt werden können und die es daher auch erlauben, verschiedene Handlungsalternativen durchzuspielen. Zentrale Grundlage für die Konstruktion leistungsfähiger mentaler Modelle ist einerseits reichhaltiges und wohlorganisiertes konzeptuelles Wissen und andererseits Routine in der Konstruktion bereichsspezifischer mentaler Modelle (vgl. Gruber, 1998; Hatano & Inagaki, 1986; vgl. Reimann, 1998).

Ein Problemraum, der die Planung ökologischer Handlungen erlaubt, muss verschiedene Wissensbereiche aufeinander beziehen. Es kann vermutet werden, dass die Konstruktion adäquater Problemrepräsentationen im Bereich der Ökologie häufig nicht gelingt. Studien zeigen nämlich, dass das dafür notwendige konzeptuelle Wissen häufig nicht in der entsprechenden Form bzw. Qualität vorliegt. Renkl (1996) bezeichnet diese Erklärung für träges Wissen

als Strukturdefizit-Erklärung. Im Folgenden wird auf Wissen über ökologische Zusammenhänge - insbesondere über die Entstehung und Folgen von Umweltproblemen - und Wissen über verschiedene Handlungsmöglichkeiten und deren Konsequenzen als Grundlage für die Konstruktion von Problemrepräsentationen eingegangen.

Wissen über ökologische Zusammenhänge. Für die Konstruktion einer Problemrepräsentation ist zunächst konzeptuelles Wissen über die handlungsrelevanten ökologischen Zusammenhänge erforderlich. Insbesondere müssen Kausalbeziehungen repräsentiert sein, wie Umweltprobleme entstehen: Im obigen Beispiel wären das Repräsentationen darüber, wie menschliche Aktivitäten zu klimarelevanten Emissionen führen (direkt und indirekt), wie diese Emissionen (z.B. CO₂-Ausstoß) zu Umweltveränderungen bzw. Umweltproblemen führen und welche Folgen diese wiederum für Menschen haben (vgl. Böhm & Mader, 1998).

Aufgrund der bisherigen deskriptiven Überblicksstudien zu Wissen im Umweltbereich kann man annehmen, dass konzeptuelles Verständniswissen über ökologische Zusammenhänge keinesfalls weit verbreitet ist. So weisen mehrere Studien darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler schon hinsichtlich einfachen ökologischen Faktenwissens bestenfalls über „Halbwissen“ verfügen (Bolscho, 1989; Braun, 1983) und dass die Defizite noch größer sind, wenn Wissen über fundamentale Umweltprobleme und deren Entstehungsbedingungen erfragt wird (Pfligersdorffer, 1991). Aber auch bei Lehrenden können Defizite festgestellt werden: So zeigte sich in einer Interviewstudie, dass nur vier von 51 befragten Lehrerinnen und Lehrern differenzierte Konzepte über das Problem und die Ursachen von Luftverschmutzung hatten (Kahlert, 1992), wobei alle vier über die Lehrberechtigung für Naturwissenschaften in der Sekundarstufe II verfügten. Insgesamt machen die Studien deutlich, dass der Seufzer „alle wissen um ökologische Themen und trotzdem handelt keiner“ nicht gerechtfertigt ist.

Detaillierteren Einblick über die Konstruktion von Repräsentationen geben Forschungen, die sich mit komplexem Problemlösen in ökologischen Simulationen befassen. Beispielsweise untersuchten Spada, Opwis, Donnen, Schwiersch und Ernst (1987), welches Wissen Versuchspersonen über ein ökologisches System erwerben (in diesem Fall: ein Gewässer), wenn sie zentrale Einflussgrößen des Systems variieren können. Sehr viele Versuchspersonen bildeten ein statisches mentales Modell über die kausalen Zusammenhänge im System, mit dem kurzzeitige Effekte auch vorhergesagt werden konnten. Allerdings gelang es nur wenigen Versuchspersonen, ihr mentales Modell „zum Laufen“ zu bringen - also eine dynamische Repräsentation zu entwickeln. Ein dynamisches mentales Modell war aber die Voraussetzung dafür, dass Nebeneffekte der Simulation ausreichend beachtet, eine langfristige Entwicklung des Ökosystems vorhergesagt und das System auf dieser Basis erfolgreich gesteuert werden konnte. Dieselbe Arbeitsgruppe untersucht auch das Verhalten von Personen in ökologisch-sozialen Dilemmasituationen, also Situationen, in denen mehrere Akteure eine begrenzte Res-

source nutzen, deren langfristige Schädigung alle Beteiligten trifft (Ernst, 1994; 1997; Ernst & Spada, 1993; Spada & Ernst, 1992). Für die Untersuchungen wurde eine Computersimulation entwickelt, in der drei Spieler in einem See fischen, dessen Fischbestand sich nach systemeigenen Regeln regeneriert - bei drastischer Überfischung aber insgesamt gefährdet ist. Eine Überfischung des Sees ist zunächst attraktiv, weil der einzelne Spieler davon profitiert und der Schaden (d.h. ein massiver Rückgang an Fischen) erst zeitversetzt eintritt. In empirischen Studien zeigte sich, dass das Wissen über die ökologischen Zusammenhänge sich direkt auf den Erfolg der Gruppe auswirkte: So wiesen erfolglose Gruppen ein geringeres Ausmaß an ökologischem Wissen auf. Das Fehlen ökologischen Wissens hatte darüber hinaus noch indirekte Effekte: Aufgrund geringen ökologischen Wissens übernutzten Spieler die Ressource, d.h. sie fischten zu viel - im guten Glauben darauf, der Fischbestand werde sich schon wieder erholen. Die Mitspieler mit höherem ökologischen Wissen interpretierten diese Übernutzung als egoistische Strategie der Gewinnmaximierung, reagierten häufig mit einer „wie-Du-mir-so-ich-Dir“-Strategie - mit entsprechend verheerenden Konsequenzen. Diesen Laborexperimenten kann sicher der Vorwurf gemacht werden, dass sie sich nur eingeschränkt auf Alltagssituationen übertragen lassen. Allerdings können sie theoretische Anstöße für detaillierte Analysen von Wissen in alltagsnäheren Situationen geben, die derzeit begonnen werden (z.B. Glende, 1996; Hofinger, 1996; Nerb, Spada und Wichmann, 1997).

Deklaratives Wissen über Handlungen und deren Folgen. Die Konstruktion eines Problemraums, der die Grundlage für die Wahl einer Handlungsalternative darstellt, erfordert auch Wissen über verschiedene Handlungsalternativen und deren Folgen.

Damit ist zunächst *deklaratives Wissen über Handlungsoptionen* in einer bestimmten Situation gemeint (Kaiser & Fuhrer, in Druck) – in unserem Beispiel Wissen darüber, welche Alltagshandlungen zur Reduktion klimarelevanter Emissionen beitragen. In Studien der Umweltbewusstseinsforschung erweist sich deklaratives Wissen über Handlungen als weitaus besserer Prädiktor als deklaratives Wissen über ökologische Systeme bzw. Umweltprobleme (z.B. Hines, et al., 1986/87; Sia, Hungerford & Tomera 1985/86) - in anderen Studien hat es dagegen wenig oder keine Prädiktionskraft (z.B. Schahn, 1996; Schahn & Holzer, 1990; vgl. Kaiser & Fuhrer, in Druck).

Bei der Frage, welche von mehreren Handlungsoptionen von einer Person näher in Betracht gezogen werden, besteht eine Schnittstelle zum Prozess der Intensionsbildung in den Ansätzen der Handlungsregulation (Martens & Rost, 1998; vgl. Böhm et al., 1998): Ob eine Handlungsoption, die im Problemraum repräsentiert ist, für das eigene Handeln eine Rolle spielen wird, hängt davon ab, welche *Konsequenzen* ihr zugeschrieben werden – und zwar positive wie negative. Dieser Zuschreibungsprozess ist unter anderem von Wissen beeinflusst. Zum einen beruht er auf *Wirksamkeitswissen* (Kaiser und Fuhrer, in Druck), also Wissen über das Umweltschutzpotenzial der jeweiligen Handlungen. Studien zeigen, dass über den Beitrag verschiedener

Handlungsalternativen zum Umweltschutz nur wenig Wissen vorhanden ist bzw. Fehlkonzepte verbreitet sind. Beispielsweise bestehen falsche Annahmen darüber, wo sich in privaten Haushalten am meisten Energie einsparen lässt (Stern, 1992), oder wie man effektiv Müll vermeidet (Schahn, 1996). Zum anderen fließt auch *soziales Wissen* (Ernst, 1994) ein, wenn Handlungsoptionen hinsichtlich ihrer Konsequenzen beurteilt werden. Darunter wird Wissen über die Motive, das Denken und Handeln anderer Personen subsumiert. Erste Studien zum sozialen Wissen zeigen, wie sehr es von den jeweiligen sozialen Gemeinschaften abhängt, welche Handlungsweisen überhaupt in Betracht gezogen werden (vgl. Fuhrer & Wölfling, 1997).

3.2 Konstruktion einer kohärenten Problemrepräsentation

Für die Konstruktion einer (adäquaten) Problemrepräsentation, so lässt sich der letzte Abschnitt resümieren, ist es nötig, dass Wissen aus verschiedenen Bereichen aktiviert und kohärent aufeinander bezogen wird. Studien zum trägen Wissen zeigen, dass nicht selbstverständlich davon ausgegangen werden kann, dass dies ohne weiteres gelingt. Vielmehr ist zu befürchten, dass Wissen quasi in unterschiedlichen „Schubladen“ gespeichert wurde, und auch dann nicht aufeinander bezogen werden kann, wenn es die Aufgabe eigentlich erfordert. Diese Wissenskompartimentalisierung ist nach Renkl (1996) eine weitere Variante von Strukturdefizit-Erklärungen des trägen Wissens.

Bei der Textaufgabe am Beginn des Beitrags („Wie viele Busse werden benötigt, um alle 130 Kinder einer Schule zum Picknick zu fahren, wenn jeder Bus 50 Plätze hat?“) liegt wahrscheinlich ein Fall von Wissenskompartimentalisierung vor: Die Kinder, die $2\frac{3}{5}$ (bzw. 2 Rest 30) antworteten - es war die Mehrzahl der Kinder - haben Alltagswissen und Wissen für die Mathematikstunde möglicherweise in unterschiedlichen Bereichen abgespeichert und können in der 'Domäne' Mathematikstunde nicht auf die 'Domäne' Alltagsleben zurückgreifen. Ähnliche Beispiele werden in der Forschung zu Conceptual Change geschildert (vgl. Mandl, Gruber & Renkl, 1993; Smith, diSessa & Roschelle, 1993): Wissen aus verschiedenen Bereichen, z.B. aus verschiedenen Fächern bzw. Subdisziplinen, wird nicht aufeinander bezogen, wenn komplexe Aufgaben bearbeitet werden.

Kaiser und Fuhrer (in Druck) haben für die Wirkung ökologischen Wissens auf Handeln einen ähnlichen Gedanken wie die Kompartimentalisierung entwickelt: Sie sprechen vom notwendigen „konvergenten Zusammenwirken“ verschiedener Wissensformen, um Handlungsintentionen zu bilden. Nur wenn alle von ihnen unterschiedenen Wissensarten (Umweltwissen, Handlungswissen, Wirksamkeitswissen und soziales Wissen) vorhanden sind und konvergent zusammen wirken, kommt es letztlich zum ökologischen Handeln. Allerdings machen sie keine Aussagen darüber, wie dieser Prozess des Zusammenwirkens aussieht. Die Sichtweise der Handlungsplanung als Konstruktion eines Problemraumes erlaubt es möglicherweise, das Zusammenspiel verschiedener Wissensformen zu beschreiben und dabei auch theoretisch

sche Konzepte der Handlungsregulationstheorie zu berücksichtigen. Es wurde deutlich, dass die Qualität des Wissens in verschiedenen Bereichen maßgeblich dazu beitragen kann, welche Handlungsintention(en) gebildet werden. Aufgrund der vorliegenden Befunde zum Wissen im Bereich der Ökologie kann man aber vermuten, dass häufig nicht „Wissen“ vorliegt, sondern „Nichtwissen“ oder „Fehlkonzepte“ in Gestalt von (1) oberflächlichem Faktenwissen statt konzeptuellem Wissen und (2) kompartimentalisiertem Wissen statt konvergent zusammenwirkendem Wissen.

4. Handlungsausführung

Die Konstruktion einer Problemrepräsentation auf der Basis konzeptuellen Wissens stellt eine Grundlage für eine Entscheidung dar, welche Alltagshandlungen geändert werden. Kommen wir noch einmal auf das Beispiel der Person zurück, die zur Reduktion des Treibhauseffektes beitragen will. Nehmen wir an, dass sie auf der Basis ihrer Problemrepräsentation ihre Ziele konkretisiert hat und sich vorgenommen hat, in Zukunft mit dem (gasbetriebenen) öffentlichen Bus statt mit dem eigenen Auto in die Arbeit zu fahren. Die dazu nötige Umsetzung der Handlungsintentionen in konkreten Situationen soll nun im Fokus stehen. Zunächst wird dargestellt, dass *prozedurales Handlungswissen* nötig ist, um ökologische Alltagsroutinen auszuführen. Renkl (1996) hat darauf hingewiesen, dass fehlendes prozedurales Wissen eine weitere Variante der Strukturdefizit-Erklärungen für träges Wissen darstellt: Wissen kann in Handlungssituationen nicht angewendet werden, weil es lediglich deklarativ, nicht aber prozedural verfügbar ist. Zum anderen wird auf *situationale Handlungsanreize* eingegangen, denen eine große Bedeutung für konkretes Handeln zukommt. Nach Renkl (1996) handelt es sich hier um eine Erklärung trägen Wissens, die auf Metaprozesse abzielt: Es wird darauf eingegangen, was zum Wissen noch dazukommen muss, damit es in entsprechenden Handlungen resultiert.

4.1 Prozedurales Handlungswissen

Prozedurales Handlungswissen wird in der kognitiven Psychologie häufig als System von Handlungsregeln (Prozeduren) konzipiert. Diese Regeln enthalten zum einen die Bedingung, unter denen die Handlung ausgeführt wird („wenn“-Teil einer Prozedur), zum anderen die auszuführende Handlung selbst („dann“-Teil einer Prozedur). Anderson (1987) postuliert in seinem Modell drei Stufen für den Erwerb prozeduralen Wissens (vgl. Gruber, 1998; Mandl et al., 1988): (1) Deklarative Stufe (Erwerb deklarativen Wissens), (2) Prozeduralisierung und Komposition (Umwandlung von deklarativem in prozedurales Wissen; Zusammensetzung von Produktionen) und (3) Tuning (Feinabstimmung der Regeln, Optimierung, prozedurales Lernen, Praxis und Können). Die entscheidende Bedingung für die Prozeduralisierung von

Wissen sieht er in der häufigen Bearbeitung von Aufgaben oder Problemen in einer Domäne.

Wenn man diese Theorie des Fertigkeitserwerbs auf die Veränderung ökologischen Handelns bezieht, kann deutlich gemacht werden, warum es so schwer fällt, Alltagsaktivitäten zu verändern. Damit es unserer fiktiven Person in konkreten Handlungssituationen gelingt, den Bus zu nehmen, muss sie bestehende Handlungsroutrinen aufbrechen und ersetzen. Beispielsweise muss sie jetzt beim Ankleiden stärker als bisher auf das Wetter achten; sie muss beim Frühstück häufiger auf die Uhr sehen, um das Haus rechtzeitig zu verlassen; sie muss die Zeitung einpacken, weil sie zum Lesen Zeit hat, aber keine Radionachrichten mehr hören kann. Bisher hat die morgendliche Routine automatisch funktioniert und sensu Anderson könnte man sagen, dass unsere Person die dritte Stufe des Fertigkeitserwerbs bereits durchlaufen hatte: Es lagen verfeinerte Prozeduren vor, die durch die Bewältigung vieler Aufgaben mit leicht variierten Bedingungen optimiert worden waren. Die entsprechenden Handlungen wurden daher hocheffizient, d.h. mit wenig kognitivem Aufwand ausgeführt. Die Alternative zur Ausführung dieser Handlungsroutrinen ist jetzt zunächst die mühsame Erweiterung des deklarativen Wissens („Wo fährt hier eigentlich ein Bus?“), der nicht weniger mühsame Prozess des Erwerbs neuer Produktionsregeln sowie deren Komposition und Feinabstimmung. Es ist unserem tendenziell auf Effizienz ausgerichteten kognitiven System kaum zuzumuten, diese Lernprozesse ohne besonderen Anlass auf sich zu nehmen.

4.2 Situationale Handlungsanreize

Damit kann zum zweiten Punkt bei der Umsetzung von Wissen zu Handeln eingegangen werden, nämlich auf situationale Handlungsanreize. Wieso sollte man sich dieser Mühe unterziehen, das eigene Alltagshandeln zu verändern? In der Umweltdebatte wird diese Frage – angestoßen von den Arbeiten von Diekmann und Preisendörfer (1991; 1992; Diekmann 1995) - besonders heftig diskutiert.

Die beiden Autoren erhielten in ihren Telefonumfragen in Bern und München zunächst dieselben enttäuschenden Ergebnisse wie bereits viele vor (und nach) ihnen: Zwischen Umweltbewusstsein (bzw. Umweltwissen) und Umweltverhalten konnten keine bedeutsamen Zusammenhänge gefunden werden. Eine weitere Analyse der Daten zeigte jedoch, dass bestimmte Verhaltensweisen (z.B. Mitnehmen einer Einkaufstasche) sehr wohl mit Umweltwissen korreliert waren - andere dagegen nicht (z.B. Verzicht auf eine Flugreise). Aufgrund dieser Indizien differenzierten sie ökologisches Handeln post-hoc nach den Kosten, die für das Individuum entstehen, wenn es in diesen Situationen ökologisch handelt. Dabei sind mit „Kosten“ nicht nur finanzielle Kosten gemeint, sondern auch Einbußen an Bequemlichkeit, größerer Zeitbedarf und Ähnliches. Tatsächlich konnte gezeigt werden, dass zwischen low-cost Verhaltensweisen und Umweltbewusstsein bzw. Umweltwis-

sen substanzielle Korrelationen bestehen. High-cost Verhaltensbereiche (z.B. Verzicht auf das Auto fahren am Wochenende) sind dagegen unabhängig vom Umweltbewusstsein - mit Umweltwissen gibt es sogar leicht negative Zusammenhänge. Theoretisch wurden die Ergebnisse auf der Basis von Rational-Choice-Theorien interpretiert: Handlungsentscheidungen werden auf der Basis von Kosten-Nutzen-Abwägungen getroffen - und zwar mit dem Ziel, konsequent den eigenen Nutzen zu maximieren. Moralische Prinzipien und Wertvorstellungen kommen nur in solchen Situationen zum Tragen, in denen die Kosten der umweltschonenden Handlungen tendenziell gering sind (vgl. Diekmann, 1995). Zwei Punkte erschweren, dass zu Gunsten der Umwelt bilanziert und entsprechend gehandelt wird (Diekmann & Preisdörfer, 1992): (1) Ökonomische Anreize bestehen in vielen Fällen noch immer für umweltschädigendes Verhalten (z.B. keine verbrauchsabhängigen Strom- und Müllkosten). (2) Die Umweltqualität kann durch den eigenen Beitrag nur minimal verbessert, also nur ein kleiner „Umweltnutzen“ kalkuliert werden, während die eigenen Einbußen an Lebensqualität, Zeit oder Geld häufig hoch sind. Die Konsequenz, die die Autoren aus diesen Studien ziehen, lautet dementsprechend: In erster Linie muss nicht das Umweltbewusstsein geändert und beispielsweise Wissen vermittelt werden. Vielmehr müssen sich die Situationen ändern, d.h. umweltschädigendes Verhalten muss teurer, unbequemer und langwieriger werden. Um die dazu erforderlichen Veränderungen durchzusetzen, wird die Bedeutung politischen Umwelthandelns betont, für die Umweltbewusstsein und Umweltwissen als zentral angesehen werden: „Ist die Umweltsensibilität in der Bevölkerung stark ausgeprägt, werden Umweltmaßnahmen umso eher auf die notwendige Akzeptanz der Wahlbevölkerung stoßen.“ (Diekmann, 1995, S. 67)

Die Studien und die Konsequenzen, die sich aus ihnen ergeben, wurden in der Umweltbildungsforschung und Umweltpsychologie heftig und kontrovers diskutiert (z.B. de Haan & Kuckartz, 1996; Kaiser, 1996; Kals, 1996; Unterbruner & Pfligersdorffer, 1994). Hier soll nur auf den Aspekt eingegangen werden, der in Zusammenhang mit Wissen steht: Was die Kosten und was der Nutzen einer bestimmten Handlung sind, kann nicht normativ von außen festgesetzt werden. Es handelt sich vielmehr um *subjektive Interpretationsprozesse* in bestimmten Situationen, die sehr unterschiedlich verlaufen können. Im Rahmen verkehrspsychologischer Studien konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Autofahrer ihre Mobilitätskosten und ihre Reisedauer unterschätzen (und es sich bei Bahnfahrern umgekehrt verhält, vgl. Brög, 1992; Winter, 1990). Auch die Tatsache, dass Autofahrer vor einem Supermarkt angeben, dass es unmöglich wäre, ihre Waren mit anderen Verkehrsmitteln zu transportieren, und objektive Beobachter dies anders beurteilen, spricht nicht für 'objektive Kosten' (Krumm, Astleitner & Baumann, 1994). Zur Erläuterung soll das Beispiel der Verkehrsmittelwahl zum Arbeitsplatz in zwei Varianten zu Ende gebracht werden. Variante 1: Die Person steht morgens auf und sieht, dass es regnet. Sie findet keinen Schirm, als sie sich anschickt das Haus zu verlassen. Ihre situationsspezifische Kosten-Nutzen-Analyse des Busfahrens könnte so aussehen: In Eile das Haus verlas-

sen (erster Minuspunkt), auf dem Weg zur Bushaltestelle nass werden (zweiter Minuspunkt), in einem Bus mit anderen, übellaunigen Menschen sitzen, die auch nass sind (dritter Minuspunkt). Und das alles für eine minimale Reduktion von treibhausschädlichen Emissionen (kein Pluspunkt). Die Konsequenz: Sie fährt mit dem Auto. Version 2: Die Situation ist dieselbe – ganz unterschiedlich fällt allerdings die Kosten-Nutzen-Analyse aus: Nicht bei Regen im Stau stehen (erster Pluspunkt), sich die Aktentasche über den Kopf halten, um nicht nass zu werden (kein Minuspunkt), im Bus bereits den Tag planen können (zweiter Pluspunkt), den Zeitungsartikel in Ruhe zu Ende lesen (dritter Pluspunkt). Und einen wertvollen Beitrag für die Umwelt leisten (vierter Pluspunkt). Die Konsequenz: Sie fährt mit dem Bus.

Es kann angenommen werden, dass diese situationsspezifischen Interpretationsprozesse von einer Reihe von Faktoren beeinflusst werden: Beispielsweise vom sozialen Umfeld und den dort vorherrschenden Interpretationsprozessen, von konkreten Erfahrungen mit ähnlichen Situationen, Vorstellungen über Lebensqualität und –zufriedenheit (vgl. de Haan & Kuckartz, 1996), aber eben auch vom Wissen einer Person. Weitere theoretische und empirische Arbeiten könnten sich mit der Frage befassen, wie in spezifischen Situationen derartige Bewertungsprozesse verlaufen – beispielsweise auch, welche Rationalisierungsstrategien in Situationen angewendet werden (vgl. Dörner, 1989). Es scheint, dass in vielen Situationen das umweltgerechte Handeln automatisch als unbequem, teuer und zeitaufwendig eingeschätzt wird. Dementsprechend könnte es auch ein Ziel von Umweltbildung sein, diese situationsspezifischen Interpretationsprozesse zu thematisieren und zu ihrer Reflexion anzuregen.

5. Resümee und Ausblick

In diesem Beitrag wurde versucht, die Rolle des Wissens in zwei verschiedenen Phasen darzustellen, nämlich in der Phase der Handlungsplanung und in der Phase der Handlungsausführung. An dieser Konzeption lassen sich natürlich Kritikpunkte anbringen, von denen zwei kurz diskutiert werden sollen, bevor einige pädagogische Konsequenzen für die Vermittlung anwendbaren Wissens gezogen werden.

Situationsgebundenheit von Wissen, Denken und Handeln. „Situierete Kognition“ bezeichnet eine theoretische Perspektive, deren Vertreter/innen die kritische Haltung gegenüber der klassischen Kognitionspsychologie gemeinsam ist (vgl. Renkl, 1996). In Extrempositionen der situierten Kognition wird dafür plädiert, Wahrnehmungen, Wissen und Handeln als untrennbar voneinander zu sehen (vgl. Law, 1997; Law, 1998). Die Idee, wonach Wissen menschliches Handeln steuert, wird in diesen Arbeiten aufgegeben, weil – so die Begründung – mit derartigen Theorien die Adaptivität und Dynamik menschlichen Handelns nicht erklärt werden könne. Statt einer kausalen wird von einer dialektischen Beziehung zwischen Wissen und Handeln ausgegangen. Bislang wurde das Paradigma der situierten Kognition noch nicht

auf ökologisches Handeln übertragen. Es besteht aber in der sozialwissenschaftlichen Umweltforschung Konsens darüber, dass das Zusammenspiel von Wissen und Handeln stärker als bisher in konkreten Situationen bzw. eingebettet in einem sozialen Kontext analysiert werden muss (vgl. Fuhrer & Wölfling, 1997). Ein zentraler Aspekt dabei sollte sein, wie individuelle Repräsentationen durch Kommunikationsprozesse beeinflusst werden. Dabei ist zum einen der Frage nachzugehen, wie die Partizipation an sozialen Systemen die Konstruktion handlungsrelevanten (deklarativen und prozeduralen) Wissens bedingt. Zum anderen sollte auch die massenmediale Kommunikation über ökologische Risiken und deren Auswirkung auf individuelles Wissen und Handeln analysiert werden.

Flache Organisation von Alltagshandeln. Ein zweiter Einwand könnte sein, dass ein Großteil ökologischen Handelns, zumal des Alltagshandelns, ohne Konstruktion einer Problemrepräsentation auskommt und viel stärker, als es hier dargestellt wird, algorithmischer Natur ist. Die Konsequenz daraus könnte sein, dem konzeptuellen Wissen im Vergleich zu anderen Faktoren für die Veränderung von Alltagshandeln eine weniger bedeutsame Rolle zuzuweisen, als es hier der Fall ist. Das ist aus der Perspektive eines psychologischen Prozessmodells, aus der Perspektive der Planung von Verhaltenstrainings und schließlich aus einer umweltpolitischen Sichtweise sicher richtig – alle drei würden den Verhaltensanreizen einen größeren Stellenwert einräumen. Der Ausgangspunkt der Überlegungen hier war aber ein anderer: Es ging um die pädagogische Frage, welches Wissen von der Umweltbildung bereitgestellt werden kann, um Personen darin zu unterstützen, intentional und reflektiert ihr Handeln unter ökologischen Gesichtspunkten zu betrachten und ihr Wissen zur gewollten und geplanten Veränderung ihres Handelns anzuwenden.

Welche Konsequenzen lassen sich nun für die Umweltbildung ziehen, wenn sie das Ziel verfolgt, derartiges Wissen zu vermitteln? Abschließend sollen zwei Punkte skizziert werden:

(1) Die Planung ökologischen Handelns wurde hier als Konstruktion einer Problemrepräsentation verstanden, bei der konzeptuelles Wissen aus verschiedenen Bereichen aufeinander bezogen wird: Wissen über die Entstehung und Folgen von Umweltproblemen, Wissen über verschiedene Handlungsmöglichkeiten und deren Konsequenzen und schließlich soziales Wissen. Ein zentrales Ziel ist demnach, dass dieses Wissen aus verschiedenen Bereichen flexibel für die Lösung von Problemstellungen angewendet werden kann. Diese Zielstellung wird in aktuellen Instruktionsmodellen sehr ähnlich formuliert, die explizit anwendbares Wissen in den Vordergrund stellen (z.B. Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992; Collins, Brown & Newman, 1989). Angestrebt wird konzeptuelles Wissen, das mit großer Flexibilität in verschiedenen Situationen genutzt und aufeinander bezogen werden kann. Um das zu erreichen, sollten bereits beim Erwerb von Wissen verschiedene Perspektiven und verschiedene Kontexte berücksichtigt werden. Dies könnte ein weiteres Argument für die in der Umweltbildung seit

langem geforderte fächerübergreifende Herangehensweise sein (z. B. Bolscho & Seybold, 1996; vgl. de Haan in diesem Heft).

(2) In diesen Instruktionsmodellen wird betont, bereits beim Erwerb von Wissen jene Problemlösesituationen zu berücksichtigen, in denen Wissen später angewendet werden soll. Instrukional kann diese Forderung durch das Gestaltungsprinzip des problemorientierten Lernens umgesetzt werden (vgl. Gräsel, 1997): Bereits beim Erwerb von Wissen sollen authentische - für die Lernenden realitätsnahe - und komplexe Problemstellungen im Mittelpunkt stehen (z. B. Lantermann, Döring-Seipel & Schima, 1992), die von den Lernenden selbstgesteuert bearbeitet werden. Dies kommt jenen Ansätzen der Umweltbildung nahe, die nicht ökologische, sondern soziale Systeme zum Ausgangspunkt nehmen (Hirsch & Kyburz-Graber, 1993). Anhand der Bearbeitung dieser Problemstellungen kann gelernt werden, Wissen situationsspezifisch zu konstruieren – erste Studien geben auch Hinweise auf die Effektivität dieser Lernform im Rahmen der Umweltbildung (Braun, 1983; Spada et al., 1987). Der Ansatz des problemorientierten Lernens könnte dabei noch um handlungsorientierte Aspekte ergänzt werden. Zum einen kann durch die handelnde Partizipation an sozialen Gemeinschaften kontextualisiertes und anwendungsrelevantes Wissen erworben werden – was vor allem in aktuellen Ansätzen der Umweltbildung berücksichtigt wird, die kommunikative Lernprozesse in Gruppen ins Zentrum stellen (Franz-Balsen, 1996). Zum anderen kann in Handlungssituationen erfahren werden, welche Kosten und Nutzen bestimmte Handlungen haben – und aufgrund dieser Erfahrung kann zu einer Reflexion über Kosten und Nutzen angeregt werden.

Literatur

- Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
- Böhm, G., Rost, J. & Spada, H. (1998). Psychologische Aspekte von Umweltrisiken. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 45, 243-250.
- Böhm, G. & Mader, S. (1998). Subjektive kausale Szenarien globaler Umweltveränderungen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 45, 270-285.
- Bolscho, D. (1989). Umwelterziehung in der Schule. *Die Deutsche Schule*, 89 (1), 61-72.
- Bolscho, D. & Seybold, H. (1996). *Umweltbildung und ökologisches Lernen: ein Studien- und Praxisbuch*. Berlin: Scriptor.
- Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1992). On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices. *Cognitive Science*, 16, 153-184.
- Braun, A. (1983). *Umwelterziehung zwischen Anspruch und Wirklichkeit*. Frankfurt am Main: Haag und Herchen.
- Brög, W. (1992). Mobilitätsverhalten beginnt im Kopf. In G. Altner, B. Mettler-Meiborn, U. E. Simonis, C. F. von Weizsäcker (Hrsg.), *Jahrbuch Ökologie 1993* (S. 174-190). München: Beck.

- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). The Jasper series as an example of anchored instruction: Theory, program, description, and assessment data. *Educational Psychologist*, 27, 291-315.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale: Erlbaum.
- Diekmann, A. (1995). Umweltbewusstsein oder Anreizstrukturen? Empirische Befunde zum Energiesparen, der Verkehrsmittelwahl und zum Konsumverhalten. In A. Diekmann & A. Franzen (Hrsg.), *Kooperatives Umwelthandeln. Modelle, Erfahrungen, Maßnahmen* (S. 39-68). Chur: Rüegger.
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1991). Umweltbewusstsein, ökonomische Anreize und Umweltverhalten. *Schweizerische Zeitschrift für Soziologie*, 2, 207-231.
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1992). Persönliches Umweltverhalten. Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 44, 226-251.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Misslingens*. Hamburg: Rowohlt.
- Ernst, A. M. (1994). *Soziales Wissen als Grundlage des Handelns in Konfliktsituationen*. Frankfurt: Lang.
- Ernst, A. M. (1997). *Ökologisch-soziale Dilemmata*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Ernst, A. M. & Spada, H. (1993). Bis zum bitteren Ende? In J. Schahn & T. Giesinger (Hrsg.), *Psychologie für den Umweltschutz* (S. 17-27). München: Psychologie Verlags Union.
- Franz-Balsen, A. (1996). Informationsvermittlung in der Umweltbildung oder: über den Umgang mit Nichtwissen. In S. Nolde (Hrsg.), *Erwachsenenbildung in der Wissensgesellschaft* (S. 140-170). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Fuhrer, U. & Wölfling, S. (1997). *Von den sozialen Grundlagen des Umweltbewusstseins zum verantwortlichen Umwelthandeln. Die sozialpsychologische Dimension globaler Umweltproblematik*. Bern: Huber.
- Glende, A.-M. (1996). *Die Interviews im Schorfheide-Chorin-Projekt* (Memorandum Nr. 19, Berichte aus dem Schorfheide-Chorin-Projekt Nr.2). Bamberg: Universität Bamberg, Lehrstuhl für Psychologie II.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen. Strategieranwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe.
- Gräsel, C. (1999). Wissen in der Umweltbildungsforschung - Desiderate und Perspektiven. In D. Bolscho & G. Michelsen (Hrsg.), *Methoden der Umweltbildungsforschung* (S. 183-196). Opladen: Leske und Budrich.
- Grob, A. (1991). *Meinung - Verhalten - Umwelt. Ein psychologisches Ursachennetz-Modell umweltgerechten Verhaltens*. Frankfurt: Lang.
- Gruber, H. (1994). *Expertise. Modelle und empirische Untersuchungen*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Gruber, H. (1998). *Erfahrung als Grundlage kompetenten Handelns*. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Haan, G. de & Kuckartz, U. (1996). *Umweltbewußtsein. Denken und Handeln in Umweltkrisen*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Hatano, G. & Inagaki, K. (1986). Two courses of expertise. In H. W. Stevenson, H. Azuma & K. Hakuta (Eds.), *Child development and education in Japan. A series of books in psychology* (pp. 262-272). New York: Freeman.
- Heid, H. (1992). Ökologie als Bildungsfrage. *Zeitschrift für Pädagogik*, 43, 631-638.

- Hines, J. M., Hungerford, H. R. & Tomera, A. N. (1986/87). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behaviour: A meta-analysis. *Journal of Environmental Education*, 18 (2), 1-8.
- Hirsch, G. & Kyburz-Graber, R. (1993). Handlungsorientierung in der Umweltbildung ernst nehmen. In G. Eulefeld (Hrsg.), *Studien zur Umwelterziehung* (S. 125-142). Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Hofinger, G. (1996). *Ein Kodiersystem zur Erfassung von umweltbezogenem Wissen und Handeln* (Memorandum Nr. 20, Berichte aus dem Schorfheide-Chorin-Projekt Nr.3). Bamberg: Universität Bamberg, Lehrstuhl für Psychologie II.
- Kahlert, J. (1992). *Die mißverstandene Krise - Theoriedefizite in der umweltpädagogischen Kommunikation* (Schriften zur Didaktik der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften 12). Bielefeld: Universität Bielefeld.
- Kaiser, F. G. & Fuhrer, U. (in Druck). Wissen für ökologisches Handeln. In H. Mandl & J. Gerstenmaier (Hrsg.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: empirische und theoretische Lösungsansätze*. Göttingen: Hogrefe.
- Kaiser, F. G. (1996). Die Mär von der Kluft zwischen Umweltbewußtsein und ökologischem Verhalten. *IPU-Rundbrief*, 6 (2), 37-43.
- Kals, E. (1996). *Verantwortliches Umweltverhalten*. Weinheim: Beltz.
- Krumm, V., Astleitner, H. & Baumann, B. (1994). *Verkehrsmittelwahl für den Weg zur Arbeit. Eine verkehrspädagogische Untersuchung am Beispiel Salzburg*. Salzburg: Institut für Erziehungswissenschaften der Universität Salzburg.
- Kruse, L. (1995). Umweltpsychologische Forschung 1994. *Psychologische Rundschau*, 46, 115-119.
- Langeheine, R., & Lehmann, J. (1986). *Die Bedeutung der Erziehung für das Umweltbewusstsein*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Lantermann, E. D., Döring-Seipel, E. & Schima, P. (1992). *Ravenhorst: Gefühle, Werte und Unbestimmtheit im Umgang mit einem ökologischen Szenario*. München: Quintessenz.
- Law, L.-C. (1997). *The role of plans and planning in the development of computer programming expertise: A situated cognition view*. Unpublished doctoral dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Law, L.-C. (1998). *Bridging the gap between knowledge and action: A situated cognition view* (Research report No. 92). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Mandl, H., Friedrich, H. F. & Hron, A. (1988). Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb. In H. Mandl & H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie* (S. 123-160). München: Psychologie Verlags Union.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1992). Prozesse der Wissensanwendung beim komplexen Problemlösen in einer kooperativen Situation. In F. Achtenhagen & E. G. John (Hrsg.), *Mehrdimensionale Lehr-Lern-Arrangements - Innovationen in der kaufmännischen Aus- und Weiterbildung* (S. 478-490). Wiesbaden: Gabler.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1993). Misconceptions and knowledge compartmentalization. In G. Strube & F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 161-176). Amsterdam: Elsevier.
- Martens, T. & Rost, J. (1998). Der Zusammenhang von wahrgenommener Bedrohung durch Umweltgefahren und der Ausbildung von Handlungsintentionen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 45, 345-364.
- Nerb, J., Spada, H. & Wichmann, S. (1997). Information und Wissen über Umweltprobleme. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs* (S. 91-104). Berlin: Huber.

- Pfligersdorffer, G. (1991). *Die biologisch-ökologische Bildungssituation von Schulabgängern*. Salzburg: Abakus.
- Reimann, P. (1998). Novizen- und Expertenwissen. In F. Klix & H. Spada (Hrsg.), *Wissen* (Enzyklopädie der Psychologie C/II/6, S. 335-367). Göttingen: Hogrefe.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78-92.
- Renkl, A., Mandl, H. & Gruber, H. (1996). Inert knowledge: Analyses and remedies. *Educational Psychologist*, 31, 115-122.
- Schahn, J. (1996). *Die Erfassung und Veränderung des Umweltbewußtseins*. Frankfurt: Lang.
- Schahn, J. & Holzer, E. (1990). Konstruktion, Validierung und Anwendung von Skalen zur Erfassung des individuellen Umweltbewusstseins. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 11, 185-204.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Sia, A. P., Hungerford, H. R. & Tomera, A. N. (1985/86). Selected Predictors of Responsible Environmental Behavior: An Analysis. *Journal of Environmental Education*, 17 (2), 31-40.
- Smith, J. P., diSessa, A. A. & Roschelle, J. (1993). Misconceptions Reconceived: A Constructivist Analysis of Knowledge in Transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 115-163.
- Spada, H. & Ernst A. M. (1992). Wissen, Ziele und Verhalten in einem ökologisch-sozialen Dilemma. In K. Pawlik & K. H. Stapf (Hrsg.), *Umwelt und Verhalten: Perspektiven und Ergebnisse ökopyschologischer Forschung* (S. 83-106). Bern: Huber.
- Spada, H., Opwis, K., Donnen, J., Schwiersch, M. & Ernst, A. (1987). Ecological knowledge: Acquisition and use in problem solving and decision making. *International Journal of Educational Psychology*, 11, 665-685.
- Stern, P. C. (1992). What psychology knows about energy conservation. *American Psychologist*, 47, 1224-1232.
- Unterbruner, U. & Pfligersdorffer, G. (1994). Vom Wissen zum Handeln. In G. Pfligersdorffer & U. Unterbruner (Hrsg.), *Umwelterziehung auf dem Prüfstand* (S. 83-103). Innsbruck: Österreichischer Studien-Verlag.
- Winter, G. (1990). Verkehrsmittelnutzung. In L. Kruse, C. F. Graumann & E. D. Lantermann (Hrsg.), *Ökologische Psychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen* (S. 555-559). München: Psychologie Verlags Union.

Anschrift der Autorin:

Dr. Cornelia Gräsel

Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Leopoldstr. 13

D-80802 München

Tel:089/2180-5159

Fax:089/2180-5002

E-mail: graesel@edupsy.uni-muenchen.de